

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-272459

(43)Date of publication of application : 21.10.1997

(51)Int.Cl.

B62D 21/15  
B62D 25/08

(21)Application number : 08-110198

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 05.04.1996

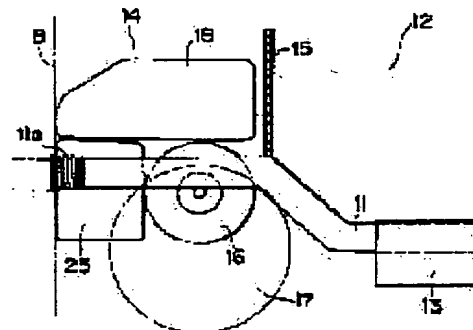
(72)Inventor : ETO TOYOHICO

## (54) FRONT STRUCTURE OF CAR BODY OF ELECTRIC VEHICLE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To effectively absorb energy just after collision, by eliminating a lag of transmission of colliding energy to an electric motor.

**SOLUTION:** A rigid matter such as a power steering pump I front of an electric motor 16, and accordingly, colliding energy can be transmitted to the motor 16 through the rigid matter just after collision so that collision energy can be effectively absorbed. In addition, an engaging surface adapted to make surface-contact with a front cross part of a front subframe or the motor 16 upon collision is formed in a mount member coupling the front cross part, and accordingly, a load is surely transmitted from the front subframe to the motor, and then to an under body in order to effectively absorb energy.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3674145

[Date of registration] 13.05.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (US)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-272459

(43) 公開日 平成9年(1997)10月21日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D	21/15		B 6 2 D	B
	25/08		25/08	C

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-110198

(22) 出願日 平成8年(1996)4月5日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 江藤 豊彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

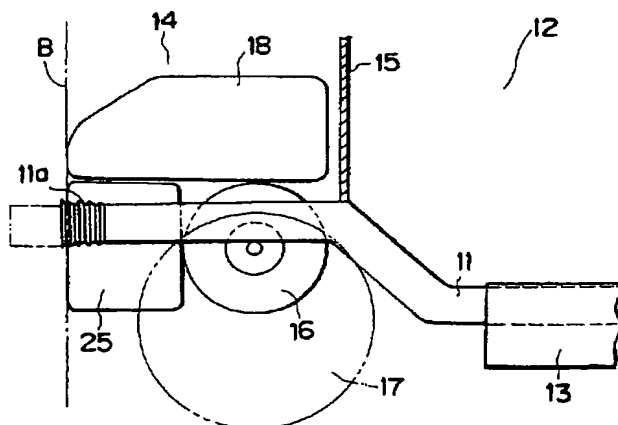
(74) 代理人 弁理士 渡辺 丈夫

(54) 【発明の名称】 電気自動車の車体前部構造

(57) 【要約】

【課題】 衝突エネルギーの電動機への伝達遅れをなくして、衝突直後から効果的にエネルギー吸収させる。

【解決手段】 電動機16の前方にパワーステアリング用ポンプ等の堅物を配設することによって、衝突エネルギーが、衝突直後に堅物を介して電動機16に伝達されて効果的にエネルギー吸収される。また、フロントサブフレームのフロントクロス部と電動機16とを連結するマウント部材に、衝突時にフロントクロス部または電動機16と面接触する係合面を形成して、衝突時にフロントサブフレームから電動機に確実に荷重を伝え、さらにアンダーボデーへ伝達させることによって、衝突直後から効果的にエネルギー吸収させる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 車輪を駆動する電動機を、車体前部の両側にそれぞれ設けられたフロントサイドメンバと、この両フロントサイドメンバを連結するように設けられたクロスメンバとが配設されている客室前方のフロントボデー内の前記クロスメンバの後方に搭載するとともに、電動機コントローラおよびA/Cインバータ等の制御機器および電装品類を収納した剛性の高いコントロールユニットボックスを、前記電動機の上方から前方に張出すように配置して搭載した電気自動車において、

前記電動機の前方でかつ前記コントロールユニットボックスの下方に、剛性の高い堅物を、その後端を前記電動機に近接させるとともに、その前端を前記コントロールユニットボックスの前端にほぼ揃えて設けて、車両衝突時に衝突荷重が前記堅物を介して前記電動機に、前記コントロールユニットボックスとほぼ同時に伝達されるようにしたことを特徴とする電気自動車の車体前部構造。

【請求項2】 車輪を駆動する電動機を、車体前部の両側にそれぞれ設けられたフロントサイドメンバと、この両フロントサイドメンバを連結するように設けられたクロスメンバとが配設されている客室前方のフロントボデー内の前記クロスメンバの後方に搭載するとともに、電動機コントローラおよびA/Cインバータ等の制御機器および電装品類を収納した剛性の高いコントロールユニットボックスを、前記電動機の上方から前方に張出すように配置して搭載した電気自動車において、前記電動機を、前記両フロントサイドメンバおよびクロスメンバの下側に配設されたフロントサブフレームに取付けるマウント部材を備え、このマウント部材が、前記電動機に取付けられる電動機側ブラケットと、前記フロントサブフレームに取付けられるフレーム側ブラケットと、この両ブラケットを所定の範囲で移動可能に連結支持する可動連結手段とからなり、前記電動機の前端付近に取付けた電動機側ブラケットと前記フロントサブフレームのフロントクロス部に設けられたフレーム側ブラケットとの少なくともいずれか一方に、車両衝突時に前記フロントクロス部または前記電動機の外表面と面接触する係合面が形成されていることを特徴とする電気自動車の車体前部構造。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、車輪駆動用の電動機が配設されている電気自動車の車体前部構造に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】図8および図9は、特開平6-270692号公報に示されている従来の電気自動車の車体構造を示すもので、メインフレーム1の車体中央部には客室スペース2が形成されるとともに、この客室スペース2の床下には、電気自動車の動力源となるバッテリーを取

納するバッテリートレイ3が配設されている。また、客室スペース2の前方の車体前部には、ガソリンエンジン車におけるエンジンルームに相当する電動機室4が形成されており、この電動機室4は前記客室スペース2とダッシュパネル5によって仕切られている。

【0003】この電動機室4には、ガソリンエンジンの代わりに車輪駆動用の電動機（モータ）6が、その回転軸が前輪7の車軸と平行となるようにして前輪付近に搭載されている。また電動機室4の前記電動機6の上方には、モータコントローラ等の電気系制御機器や、交流インバータ等の補機類あるいは配線基板等を収納したコントロールユニットボックス8が配設されている。このコントロールユニットボックス8は、アルミニウム合金の鋳物製で剛性が高く、また車体前後方向に長い箱型をしており、その前部は、前記電動機6の前端部より車体前方側に張出すように配設されている（図8参照）。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】したがって、上記した従来の電気自動車の車体前部構造においては、コントロールユニットボックス8の前端が、電動機6よりも車体前方側に突出している（図10参照）。そのため、この車両が障害物Bや他の車両と正面衝突した際には、車体前部に侵入した障害物B等が先ずコントロールユニットボックス8の前端に当たって後方に押動する。そして、この障害物B等がさらに侵入して電動機6の位置に到達するまでの間は、メインフレーム1の車体前端部を構成するフロントサイドメンバ1aが、圧縮変形するとともにロアアームからアンダーボデーを経てシャーシに至る骨格部材によってエネルギー吸収される。そして、障害物B等が電動機6に当たると、この電動機6が車体側に堅固に取付けられているため、この電動機6からアンダーボデーに伝達されて効果的にエネルギー吸収される。

【0005】ところが、従来の電気自動車においては、正面衝突時に電動機6によって衝突エネルギーが吸収されるまでに時間がかかり、衝突直後においてはフロントサイドメンバ1aが圧縮変形することによるエネルギー吸収するのみである。したがって、フロントサイドメンバ1aが圧縮されるため、電動機6の上方に配設されたコントロールユニットボックス8は、電動機6よりも車体前方へ突出している長さだけ車体後方へ移動するという問題があった。このコントロールユニットボックス8の後方への大幅な移動を防ぐためには、フロントサイドメンバ1aの変形強度を高めれば良いが、そのためには、フロントサイドメンバ1aの先端側および屈曲部を補強する必要があり、補強部材によって車両重量が大幅に増加するとともに、コストアップになるという問題があった。

【0006】この発明は、上記の事情に鑑みなされたもので、重量増加を伴わずに、衝突直後から衝突エネルギーを効果的に吸収可能な電気自動車の車体前部構造を提

供することを目的としている。

【0007】この目的は、車体前部に配設された堅物である電動機に衝突エネルギーが衝突初期に伝達されるようにして電動機を介して早期にアンダーボデーに衝突荷重が伝わるようにすることにより達成される。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の課題を解決するための手段として請求項1記載の発明は、車輪を駆動する電動機を、車体前部の両側にそれぞれ設けられたフロントサイドメンバと、この両フロントサイドメンバを連結するように設けられたクロスメンバとが配設されている客室前方のフロントボデー内の前記クロスメンバの後方に搭載するとともに、電動機コントローラおよびA/Cインバータ等の制御機器および電装品類を収納した剛性の高いコントロールユニットボックスを、前記電動機の上方から前方に張出すように配置して搭載した電気自動車において、前記電動機の前方でかつ前記コントロールユニットボックスの下方に、剛性の高い堅物を、その後端を前記電動機に近接させるとともに、その前端を前記コントロールユニットボックスの前端にほぼ揃えて設けて、車両衝突時に衝突荷重が前記堅物を介して前記電動機に、前記コントロールユニットボックスとはほぼ同時に伝達されるようにしたことを特徴としている。

【0009】また請求項2記載の発明は、車輪を駆動する電動機を、車体前部の両側にそれぞれ設けられたフロントサイドメンバと、この両フロントサイドメンバを連結するように設けられたクロスメンバとが配設されている客室前方のフロントボデー内の前記クロスメンバの後方に搭載するとともに、電動機コントローラおよびA/Cインバータ等の制御機器および電装品類を収納した剛性の高いコントロールユニットボックスを、前記電動機の上方から前方に張出すように配置して搭載した電気自動車において、前記電動機を、前記両フロントサイドメンバおよびクロスメンバの下側に配設されたフロントサブフレームに取付けるマウント部材を備え、このマウント部材が、前記電動機に取付けられる電動機側ブラケットと、前記フロントサブフレームに取付けられるフレーム側ブラケットと、この両ブラケットを所定の範囲で移動可能に連結支持する可動連結手段とからなり、前記電動機の前端付近に取付けた電動機側ブラケットと前記フロントサブフレームのフロントクロス部に設けられたフレーム側ブラケットとの少なくともいずれか一方に、車両衝突時に前記フロントクロス部または前記電動機の外表面と面接触する係合面が形成されていることを特徴としている。

【0010】したがって、請求項1記載の発明の電気自動車の車体前部構造においては、客室前方のフロントボデー内に配設された重量物である電動機の前方でかつコントロールユニットボックスの下方に、剛性の高い箱や

補機等の堅物が、その後端を前記電動機に近接させるとともに、その前端を前記コントロールユニットボックスの前端にほぼ揃えて設けられているため、この車両が障害物等に衝突した際に、衝突荷重が、コントロールユニットボックスに加わるのとはほぼ同時に前記堅物を介して電動機にも加わり、この電動機からロアアーム等を経てアンダーボデーへと伝達されてエネルギー吸収される。したがって、衝突エネルギーが衝突直後からアンダーボデーまで伝達されて有効に吸収されるため、コントロールユニットボックスの車室方向への移動量を大幅に低減することができる。

【0011】また請求項2記載の発明の電気自動車の車体前部構造においては、客室前方のフロントボデー内に配設された電動機をフロントサブフレームに連結しているマウント部材のうちの電動機の前端に設けられた電動機側ブラケットと、フロントクロス部に設けられたフレーム側ブラケットとの少なくともいずれか一方に、車両衝突時に前記フロントクロス部または前記電動機の外殻部と面接触する係合面を備えているので、車両衝突時に前記ブラケットの係合面が前記フロントクロス部または電動機の外殻部に係合することにより、フレームを介して入力される衝突エネルギーが確実に電動機に伝達される。さらに電動機からロアアーム等を経由してアンダーボデーへと伝達されて吸収されるため、衝突エネルギーが電動機へ遅れて伝達されること、すなわち、十分な衝撃吸収作用が発生する前に衝突エネルギーを受けてコントロールユニットボックスが車室方向へ移動するのが防止される。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の電気自動車の車体前部構造の実施例を図1ないし図7に基づいて説明する。

【0013】図1および図2は、この発明の車体前部構造の第1実施例を示すもので、車体前部のダッシュパネル15によって客室スペース12と仕切られている電動機室14内には、メインフレーム11の前端側の両フロントサイドメンバ11a間に、前輪17を駆動する電動機16が、その回転軸が前輪17の車軸と平行となるように、図示していないフロントサブフレームに、モータマウントを介して緩衝可能に支持されている。また、電動機16の上方には、コントロールユニットボックス18が、ほぼ水平に取付けられており、このコントロールユニットボックス18内には、電動機コントローラ等のCPU類や交流インバータ等の電気系制御機器類と各種電装品等とが隙間なく収納されて、水や外力から保護されている。

【0014】そして、前記電動機16の前方で、コントロールユニットボックスの下方となる部分には、剛性の高いパワーステアリング用ポンプやコンプレッサ等の堅物25が、その後部側を電動機16の前端に近接配置す

るとともに、その先端を前記コントロールユニットボックス18の先端とほぼ同じ位置に揃うように設けられている。なお、図1において符号13はバッテリートレイである。

【0015】つぎに、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明すると、障害物Bや他の車両と正面衝突した際には、衝突直後に、フロントサイドメンバ11aの先端が圧縮変形した後、障害物B等が車体前部の電動機室14内に侵入し、コントロールユニットボックス18の先端に当接する位置に達すると、このコントロールユニットボックス18の真下に配設されている前記堅物25の前端に同時に当接する。したがって、障害物B等との衝突によるエネルギーは、衝突直後にコントロールユニットボックス18および堅物25に伝達された後、この堅物25から電動機16を経由してアンダーボデーに伝達されて吸収されることとなる。

【0016】したがって、コントロールユニットボックス18と電動機16とにはほぼ同時に衝突エネルギーが伝達され、後方へ押されることによって、衝突直後においても有効にエネルギー吸収させることができ、この電動機16が後方へ移動してエネルギー吸収することによって、コントロールユニットボックス18だけが押されて後方へ移動する場合に比べて、コントロールユニットボックス18の車室内への侵入量を大幅に低減できる。

【0017】また、この実施例においては、電動機16の前方に配設する堅物25として、パワーステアリング用ポンプあるいはコンプレッサ等の電気自動車がもともと備えている搭載部品を用いたので、車重を増加させることなく補強をすることができる。なお、電動機16の前方に配設する堅物25として、搭載部品以外の剛性の高い金属製ボックス等を配設しても同様の効果が得られる。

【0018】また図3および図6は、この発明の第2実施例を示すもので、前記第1実施例における構成と同一の構成部分には同一の符号を付し、その詳細な説明を省略して以下図面に基づいて説明する。

【0019】図3は車体前部に配設された電動機16が、メインフレーム11の前端両側のフロントサイドメンバ11aおよびクロスメンバの下方に、ほぼ水平に配設されているフロントサブフレーム19にマウントされている状態を示すもので、このフロントサブフレーム19の両側には前輪17が懸架装置（図示せず）によって取付けられている。

【0020】そして、前記前輪17の車軸の上方には前記電動機16がその回転軸が前記車軸と平行となるように配設されており、フロントサブフレーム19に対してマウント部材20、21、22により3箇所において緩衝可能に連結支持されている。また各マウント部材20、21、22は、それぞれフレーム側ブラケットと電動機側ブラケットとから構成されており、例えば電動機

16の前端側をフロントサブフレーム19のフロントクロス部19aに連結しているマウント部材20はコ字状断面のフレーム側ブラケット20aと、このコ字状部分に挟装されて回動可能にピン結合される平板状の電動機側ブラケット20bとで構成されている（図4参照）。また電動機側ブラケット20bの軸受部には可動連結手段として可撓性を有するブッシュ20cが設けられている。このブッシュ20cにより電動機16側の振動を吸収してフレーム側へ伝達される振動を緩和させるとともに、前輪17から入力されるフレーム側の振動を吸収して、質量の大きい電動機16の振動を抑えて、居住性および操縦安定性の向上を図っている。

【0021】一方、コ字状断面の前記フレーム側ブラケット20aは、その平行に形成された一对の対向壁の先端寄りに軸受孔をそれぞれ備えるとともに、取付け時に電動機16側となる側面が、電動機16の外殻部16aと同じ曲率の凹曲面に形成されて第1係合面F1を成すとともに、このフレーム側ブラケット20aが取付けられているフロントサブフレーム19のフロントクロス部19aの取付け時に電動機16側となる側面も電動機16の外殻部16aと同じ曲率で、前記フレーム側ブラケット20aの第1係合面F1に連続する一連の凹曲面に形成されている。

【0022】また、フレーム側ブラケット20aの対向壁間の谷底部は凸曲面に形成され、平板状の前記電動機側ブラケット20bの取付け時にフロントクロス部19a側となる側面が、フレーム側ブラケット20aの前記谷底部の同じ曲率に形成されて第2係合面F2を成している（図4参照）。

【0023】つぎに、上記のように構成されるこの実施例の作用を説明すると、電動機16は、フロントサブフレーム19に対してマウント部材20、21、22によって緩衝可能に支持されている（図5参照）。そして、車両衝突時に、衝突エネルギーによってフロントクロス部19aが後方へ押動されると、このフロントクロス部19aと電動機16の前端部とを連結しているマウント部材20のフレーム側ブラケット20aが、電動機側ブラケット20bと連結しているピンを支点に回動することによって電動機16方向に移動し、また電動機側ブラケット20bのブッシュ20cが車両後方側へ圧縮されて回動中心が後方側へ若干偏心する（図6参照）。

【0024】その結果、電動機側ブラケット20bとフレーム側ブラケット20aとがピン結合されたままの状態、フロントクロス部19aとフレーム側ブラケット20aとの両部材に渡って形成された第1係合面F1（図4において×印を付した部分）が、電動機16の外殻部16aの表面の高さ方向中央付近、すなわち最も前方に突出した付近（図3参照）に密着すると同時に、電動機側ブラケット20bに形成された第2係合面F2（図4において\*印を付した部分）が、フレーム側ブラ

ケット20aの谷底部に凸曲面に形成された部分に密着して(図6参照)、フロントクロス部19aから電動機16に衝突エネルギーを確実に伝達することができる。

【0025】以上のように、この第2実施例の車体前部構造によれば、フロントサブフレーム19から電動機16に衝突エネルギーが確実に伝達されることによって、衝突直後に効果的にエネルギー吸収させることができるため、電動機16の上方に取付けられたコントロールユニットボックスのみが後方へ大幅に移動することがなくなる。

【0026】なお、この実施例においては、衝突時に後方へ移動するフロントサブフレーム19のフロントクロス部19aが、電動機16の前端部(高さ方向中央)に確実に面接触して衝突エネルギーを伝達するように形成された、電動機側ブラケット20bとフレーム側ブラケット20aとからなるマウント部材20を用いた場合について説明したが、図7に示すように、フロントサブフレーム19に電動機16をマウントする際に、電動機16の高さ方向中央の前端部(図7において電動機16の最も左側の部分)をフロントクロス部19aの後方側に近接配置した状態で、マウント部材30, 31, 32を用いてこの電動機16をフロントサブフレーム19に取付けるようにすれば、車両衝突時に後方へ移動するフロントクロス部19aが、電動機16から外れることなく直ちに係合して衝突エネルギーを伝達するため、この第2実施例とほぼ同様の作用効果が得られる。なお、図7において符号33は、前輪17の懸架装置である。

【0027】なお、上記実施例においては、堅物であるコントロールユニットボックス18が1個の場合について説明したが、別の小型のコントロールユニットボックスをもう1個備えている車両においては、この小型のコントロールユニットボックスを電動機16の前方に設置しても同様の作用効果が得られる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明では、車体前部の電動機16の上方にコントロールユニットボックスが搭載された電気自動車において、前記電動機16の前方でかつコントロールユニットボックスの下方に、剛性の高い堅物を、その後端を前記電動機16に近接させるとともに、その前端を前記コントロールユニットボックスの前端にほぼ揃えて設け、車両衝突時に衝突荷重がコントロールユニットボックスと電動機16とにほぼ同時に伝達されるようにしたので、衝突直後から衝突エネルギーを効果的に吸収でき、コントロールユニットボックスの後方への先行移動を防止することができる。

【0029】また、請求項2記載の発明では、車体前部の電動機16の上方にコントロールユニットボックスが搭載された電気自動車において、前記電動機16を、前記両フロントサイドメンバおよびクロスメンバの下側に配設されたフロントサブフレームに対して、電動機側ブラケット

とフレーム側ブラケットとからなり互いに緩衝可能に軸着されたマウント部材を介して連結支持するとともに、前記電動機16の前端側に設けられた電動機側ブラケットと、前記フロントサブフレームのフロントクロス部に設けられたフレーム側ブラケットとの少なくともいずれか一方が、車両衝突時に前記フロントクロス部または前記電動機16の外殻部と面接触する係合面を備えているので、車両衝突時に前記フロントクロス部が電動機16の外殻部に確実にかつ広い面積で当接するので、衝突直後に衝突荷重をフロントサブフレームを介して電動機16に伝達でき、さらに電動機16からアンダーボデーまで伝達してエネルギー吸収できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例の電気自動車の車体前部構造を示す概略図である。

【図2】車両衝突時における第1実施例の車体前部構造を示す概略図である。

【図3】この発明の第2実施例の車体前部構造を示す概略図である。

【図4】第2実施例における電動機16のマウント部を示す分解斜視図である。

【図5】第2実施例における電動機16のマウント部の通常の状態を示す側面図である。

【図6】第2実施例における電動機16のマウント部の衝突時の状態を示す一部切欠き断面側面図である。

【図7】この発明の他の実施例を示す要部平面図である。

【図8】従来の電気自動車の車体構造を示す概略側面図である。

【図9】同じく側面図である。

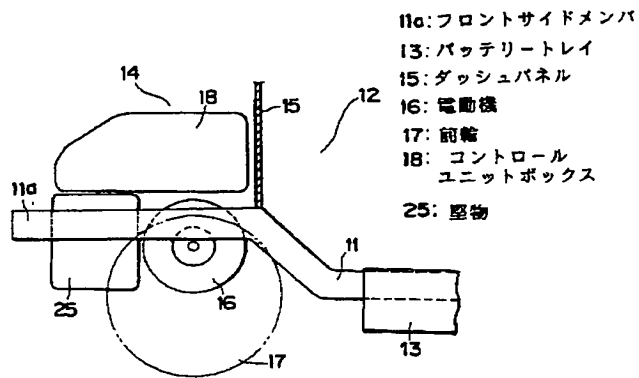
【図10】同じく衝突時の車体前部構造を示す概略側面図である。

【符号の説明】

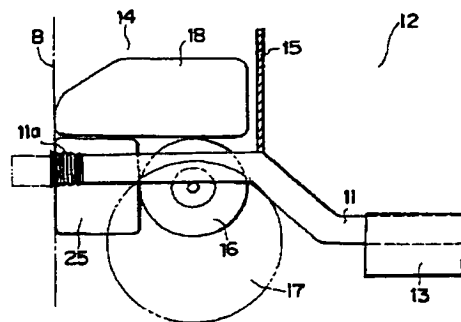
- 11a フロントサイドメンバ
- 12 客室スペース
- 13 バッテリートレイ
- 15 ダッシュパネル
- 16 電動機
- 16a 外殻部
- 17 前輪
- 18 コントロールユニットボックス
- 19 フロントサブフレーム
- 19a フロントクロス部
- 20, 21, 22 マウント部材
- 20a フレーム側ブラケット
- 20b 電動機側ブラケット
- 20c ブッシュ(可動連結手段)
- 25 堅物
- 30, 31, 32 マウント部材
- F1 第1係合面

## F2 第2係合面

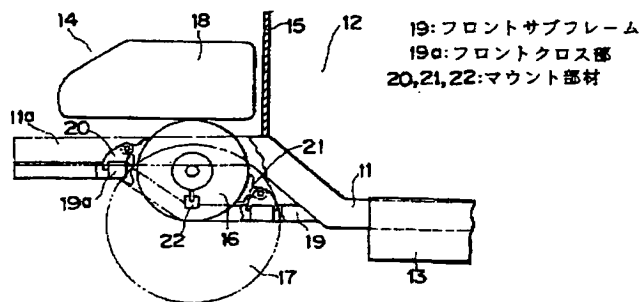
【図1】



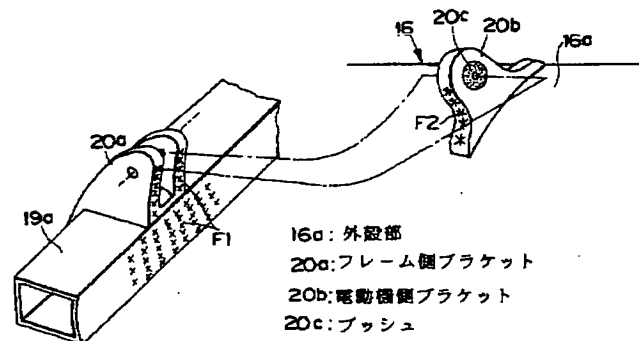
【図2】



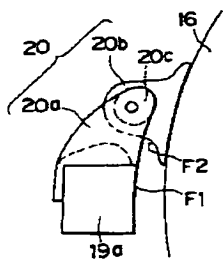
【図3】



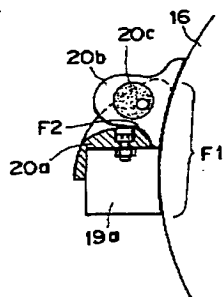
【図4】



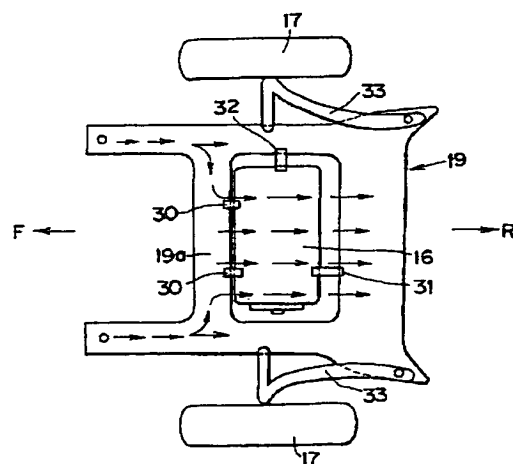
【図5】



【図6】

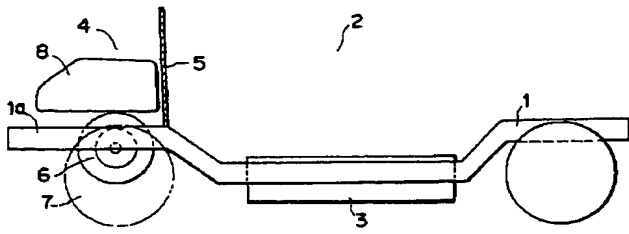


【図7】

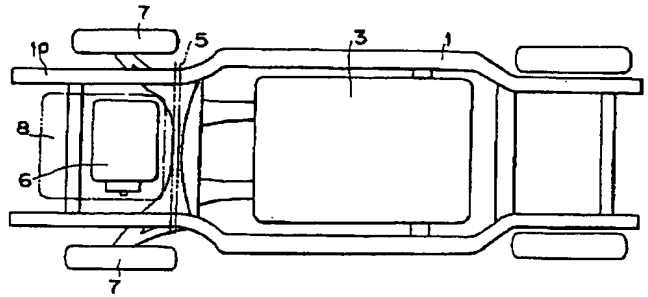




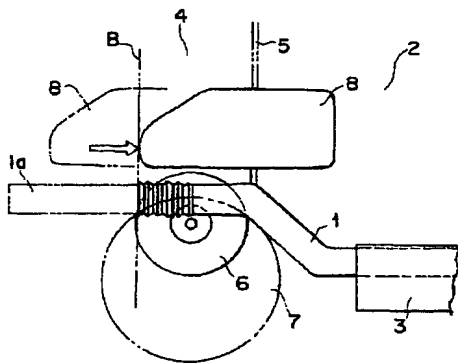
【図8】



【図9】



【図10】



**THIS PAGE BLANK (USP)**